UEBER DIE OBERE CASSIANER ZONE

AN DER

FALZAREGO-STRASSE (SÜDTIROL).

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT SECTION II DER KÖNIGL. BAYER.

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IM JUNI 1900 VORGELEGT VON

Dr. Wiss. Maria M. OGILVIE-GORDON

AUS ABERDEEN.

(Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, Nr. 11 u. 12.)

Wien 1900.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek

III., Erdbergstrasse 3.

UEBER DIE OBERE CASSIANER ZONE

AN DER

FALZAREGO-STRASSE (SÜDTIROL).

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT SECTION II DER KÖNIGL. BAYER.

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IM JUNI 1900 VORGELEGT VON

Dr. Wiss. Maria M. OGILVIE-GORDON

AUS ABERDEEN.

(*Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1900, Nr. 11 u. 12.*)

Wien 1900.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek

III., Erdbergstrasse 3.

Maria M. Ogilvie-Gordon. Ueber die obere Cassianer Zone an der Falzarego-Strasse (Südtirol).

Bei Gelegenheit eines wiederholten Besuches in München habe ich eine Liste der Versteinerungen angefertigt, welche die Grundlage meiner 1893 aufgestellten „oberen Cassianer" Zone bildeten. Diese Fossilien [1]) waren, als ich sie im Falzarego-Thal 1891 entdeckte, zum grössten Theil unbekannt. Die Tuffe und Breccien, in welchen sie vorkommen, werden von Loretz zu dem fossilführenden Raibler Horizont des Schlernplateaus gestellt, während E. v. Mojsisovics sie mit dem älteren Horizont der Wengener Schichten vereinigte.

Ich fand durch sorgfältige Aufsammlung in den anstehenden Schichten, dass diese Fauna ausser einem ziemlichen Bruchtheil von Cassianer Typen, in geringerer Zahl solche von Raibl enthielt, ferner eine Reihe von beiden gemeinsamen Typen, neben einer sehr grossen Anzahl selbständiger Formen [2]). (Q. J. G. S. 1893, pag. 31, 44, 46, 47.)

Aus den zwei Gründen: dem Auftreten einer charakteristischen Cassian-Raibler Uebergangsfauna, und aus der stratigraphischen Lage derselben über fossilreichen Schichten mit einer typischen St. Cassianer Fauna schloss ich, dass diese Fauna der Falzarego-Cortina Wiesen eine palaeontologisch jüngere Zone als die typische St. Cassianer (Stuores-) Fauna repräsentire, aber älter sei als die wohlbekannte, von v. Wöhrmann und Koken beschriebene untere Raibler-Schlernplateau-Fauna [3]).

Deshalb führte ich für diese selbständige palaeontologische Zone den Namen „obere Cassianer" ein. Diese Feststellung einer oberen Cassianer Fauna in Südtirol bewies den gleichen, allmäligen, faunistischen Uebergang von der Cassianer zu der Raibler Zone in Südtirol, wie ihn schon v. Wöhrmann in den Cardita- und Raibler Schichten von Nordtirol [4]) nachgewiesen hatte.

---

[1]) Meine Aufsammlungen von Enneberg und Ampezzo befinden sich im palaeontologischen Museum von München.

[2]) Ogilvie: „On the Wengen and Cassian Strata in S. Tyrol". Quart. Journ. Geol. Soc. 1893. — „Coral in the Dolomites". Geol. Magazine, Dulau u. Co., 1894.

[3]) v. Wöhrmann und Koken: „Die Faunen der Raibler Schichten vom Schlernplateau". Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1892.

[4]) v. Wöhrmann: „Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen". Jahrb. d. k. geol. R.-A., Wien 1889.

Nach meiner Veröffentlichung vom Jahre 1893 habe ich Herrn Dr. Bittner auf seine Bitte hin meine Privataufsammlungen der Falzarego-Fauna geschickt, da ich hoffte, dass sich unter den Südtiroler Fossilien der k. k. österreichischen geologischen Landesaufnahme Material befinde, welches eine nähere Identificirung mit meinen Funden gestatte. Dieses Material wurde von Dr. Bittner eingehend untersucht und später nach München zurückgeschickt. Ich war aber schon abgereist und kam erst diesen Sommer in die Lage, die Versteinerungen noch einmal durchzusehen und eine vollständige Liste der Arten anzufertigen, welche auf den neuesten Fortschritten der alpinen Molluskenliteratur basirt [1]).

Die Lamellibranchiaten sind in Dr. Bittner's Monographie fast alle abgebildet und beschrieben. Deshalb habe ich die von ihm gewählte Reihenfolge beibehalten, wobei mit römischen und arabischen Ziffern auf die betreffende Tafel hingewiesen wurde.

Indem ich die Lamellibranchiaten als massgebend betrachte, bin ich zu folgendem Resultat gekommen:

34 % neue Arten, bisher noch unbekannt in Cassianer- und Raibler Schichten.

25 % ausschliessliche Stuores-Cassianer Arten.

25 % den Stuores-Cassianer und Raibler Schichten gemeinsame Arten.

16 % ausschliessliche Raibler Typen.

Die dickere Beschaffenheit der Schalen und die bedeutendere Grösse dieser Bivalven weisen auf einen Unterschied gegenüber der Stuores-Cassianer Fauna hin und bedingen eine Aehnlichkeit mit dem wohlbekannten Charakter der Raibler Faunen dieser Gegenden, z. B. mit der Raibler Fauna des Travenanzes-Thales oberhalb der Falzarego-Strasse, mit der Cinque-Torri Raibler Fauna, sowie mit den Raibler Schichten vom Schlernplateau weiter im Westen.

Dieser faunistische Uebergang bei den Bivalven hat seinen Grund in der localen Anhäufung von Laven, Tuffen und vulkanischen Sanden infolge starker Strömungen des Meeres und der häufigen Neubildung von litoralen Molluskencolonien an dem einen oder anderen, durch die sich wiederholenden vulkanischen Ausbrüche begünstigten Platze. Der gleiche Uebergang scheint in den benachbarten Gegenden stattgefunden zu haben, nämlich in Rimbianco-Misurina, an der Seeland-Alpe u. s. w. (Q. J. G. S. 1893, pag. 24, 33, 36, 46).

---

[1]) Bittner: „Die Lamellibranchiaten der alpinen Trias". I. Theil. „Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian". Wien 1895. — „Die Brachiopoden der alpinen Trias". Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1890.

Kittl: „Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias". Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums, Wien 1891. — „Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weissen Riffkalken Südtirols". Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894. — „Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke". Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums 1899.

Salomon u. Böhm: „Fauna der Marmolatakalke". Palaeontographica 1895.

Abkürzungen: *C** = Vorkommen in der Stuores-Cassianer Zone. — *R** = Vorkommen in Raibler Zonen. — *S. Pl.* nach *R* = Vorkommen in den Raibler Schichten vom Schlernplateau.

	C	*R*
Lamellibranchiata.		
Cuspidaria siliqua Bittn. (I. 19, 20)	*	—
Gonodon (Corbis) plana Mnst. sp.	*	—
Laubeia (Megalodus) strigilata Klipst. sp. (II. 13—18)	*	—
Astartopis Richthofeni Stur	—	* *S. Pl.*
Myophoriopis lineata Mnst. sp. (XIII. 1—6)	*	* (?)
Myophoria decussata Mnst. sp. (XII. 1—8)	*	* *S. Pl.*
„ (?) *solitaria Bittn.* (XXIV. 27)	—	—
„ (?) *fissidentata v. Wöhrm.*	—	* *S. Pl.*
Trigonodus Rablensis Gredl. sp.	—	* *S. Pl.*
Cucullaea (Macrodon) impressa Mnst. sp. XV. 1, 2)	*	* *S. Pl.*
Pinna sp. inn. (V. 15, 16)	—	—
Avicula Sturi (= pars A. Gea d'Orb.) Bittn. (VIII. 3, 4)	—	* *S. Pl.*
„ *Cassiana (= pars A. Gea d'Orb.) Bittn.* (VIII. 6)	*	—
„ *Cortinensis (aff. A. Gea d'Orb.) Bittn.* (VIII. 3)	—	—
„ *Tofanae Bittn.* (VIII. 9, 10, 11)	—	—
Cassianella euglypha Lbe. (VII. 1)	*	*
„ *decussata Mnst. sp.* (VII. 6—15, 20)	*	* *S. Pl.*
„ *angusta Bittn.* (V. 23—26)	—	*
„ *Ampezzana Bittn.* (VI. 10, 11)	—	—
Hoernesia Johannis Austriae Klipst. (X. 10—15)	—	* *S. Pl.*
Gervillia angusta Gdf. (IX. 13)	*	*
„ *angulata Mnst.* (IX. 11, 17)	*	* (?)
„ *Ogilviae Bittn.*	—	—
Pecten tubulifer Mnst. (XIX. 13—15)	*	—
„ *cf. auristriatus Mnst.* (XIX. 23—26)	*	—
„ *aff. Saccoi Par.* (XIX. 22)	—	*
„ *aff. subdemissus Bittn.* (XIX. 29)	—	—
„ *Landranus Bittn.* (XIX. 21)	—	—
Lima angulata Mnst. (var. opulenta Bittn.)	*	—
„ *(Plagiostoma) subpunctata d'Orb.* (XXI. 19, 20)	*	—
„ *(Mysidioptera?) spinigera Bittn.* (XX. 32)	—	—
Mysidioptera aff. vixcostata Stopp. (XX. 30)	—	—
„ *cf. tenella Bittn.* (XXI. 1)	—	—
Plicatula solea Lbe.	*	—
„ *Ogilviae Bittn.* (XXIII. 20, 21)	—	
Placunopsis sp. indet. (XXIII. 16)	—	—
Solen; Mytilus; Anoplophora; Myacites (in poor specimens)	—	—
Gastropoda.		
Dentalium simile Mnst.	*	—
Acmaea (Patella) campanaeformis Klipst. sp.	*	—
Patella capulina Braun (? granulata Lbe.)	*	—
Neritopsis decussata Mnst. sp.	*	* *S. Pl.*
„ *armata Mnst. sp.*	*	* *S. Pl.*
Neritina imitans Kittl.	*	—
Eucycloscala (Scalaria) ornata Mnst. sp.	*	—
Collonia cincta Mnst. sp.	*	—
Delphinulopsis sp. indet.	—	—
Naticopsis neritacea Mnst. sp.	*	—
„ *expansa Lbe. sp.*	*	—
„ *aff. cassiana Wissm. sp.*	*	—
Ptychostoma pleurotomoides Wissm. sp.	*	*
„ *n. sp. aff. Trochei Kittl.*	—	—
Hologyra Ogilviae Böhm	—	—
Loxonema sp.	—	—

	C	R
Goniogyra n. sp.	—	—
Natica plicatilis Klipst.	*	—
Spirostylus subcolumnaris Mnst. sp.	*	—
„ *columnaris Mnst. sp.*	*	—
Euthystylus hastilis (J. Böhm)	—	—
(Orthostylus sp. cf. Fuchsi Kittl.)	—	—
Hypsipleura subnodosa Klipst. sp.	*	—
Coelostylina crassa Mnst. sp.	*	—
„ *sp. cf. infrastriata Kittl.*	—	—
Promathildia (Turritella) subornata Mnst. sp.	*	—
„ *sp.?*	—	—
Pseudomelania (Turritella) cfr. similis Mnst. sp.	*	*

Cephalopoda.

Aulacoceras inducens Mojs.	*	* *S. Pl.*
Orthoceras elegans Mnst.	*	—
Nautilus sp. indet.	—	—
Lobites (Clydonites) nautilinus Mnst. sp.	*	—
Trachyceras Aon Mnst. sp.	*	—
Pinacoceras Philopater Lbe.	*	—

Brachiopoda.

Cyrtina Buchii Klipst. sp.	*	—
Amphiclina scitula Bittn.	—	*
Thecospira tenuistriata Bittn. (aff. T. Gümbeli)	*	* (?)
Rhynchonella cfr. tricostata Mnst. sp	*	—
Terebratula n. sp. aff. Cassiana Bittn.	—	—
Waldheimia n. sp.	—	—

Echinodermata.

Cidaris parastadifera Schafh.	*	*
„ *dorsata Braun*	*	* *S. Pl.*
„ *alata Ag.*	*	* *S. Pl.*
„ *Hausmanni Wissm.*	*	*
„ *decorata Mnst.*	*	—
„ *Braunii Desor.*	*	*
„ *flexuosa Mnst.*	*	—
„ *Liagora Mnst.*	*	—
Entrochus (Encrinus) cassianus Lbe. sp.	*	* *S. Pl.*
„ „ *granulosus Mnst. sp*	*	*
„ „ *varians Mnst sp.*	*	—
„ *(Pentacrinus) tirolensis Lbe. sp*	*	*
„ „ *propinquus Mnst. sp.*	*	*

Coelenterata.

Cladophyllia sublaevis Mnst. sp.	*	—
Isastraea Gümbeli Lbe.	*	—
Thamnastraea Zitteli v. Wöhrm.	*	—
Toechastraea Oppeli Volz	*	—
Stylina n. sp. und mehrere *Thecosmilia sp. ind.*	—	—

Obwohl die vorangehende Liste die nahe Verwandtschaft dieser fossilreichen Ablagerungen mit der bekannten Stuores-Cassian Fauna zeigt, so möchte ich doch auf die Mischung und die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen mit der jüngeren Raibler Fauna hinweisen.

Unter den Bivalven treten *Avicula* und *Cassianella* am häufigsten auf. Nach Dr. Bittner's Bestimmung repräsentiren zwei Arten, *Avicula Sturi* und *Avicula Cassiana*, die früher als *Avicula Gea* bezeichneten Formen; *Avicula Cortinensis* ist eng mit diesen Arten verwandt. An Ort und Stelle beobachtete ich, dass *Avicula Sturi* ungemein reich an Individuenzahl sei, während *Avicula Tofanae* andererseits mehr den Localtypus darstellt. *Avicula Sturi* findet sich in Nordtirol an der oberen Schichtgrenze der oberen Cardita- (unt. Raibler) Ablagerungen und setzt sich in die oberen Raibler (Torer) Schichten fort. *Hoernesia Johannis Austriae* und *Gervillia angusta* setzen sich gleichfalls in Nord- und Südtirol in die oberen Raibler Schichten fort (v. Wöhrmann l. c. 1889).

Cassianella decussata und *Cucullaea impressa* kommen am Schlernplateau vor, dessen Ablagerungen v. Wöhrmann als gleichzeitig mit den oberen Cardita- oder unteren Raibler Schichten in Nordtirol betrachtet. *Myophoria (?) solitaria* hat nach Dr. Bittner sehr grosse Aehnlichkeit mit einer Raibler Form, *Myophoria sp. Tommasi.*

Die Gervillien und Pectiniden sind Genera, welche in der Stuores-Cassian Fauna relativ selten sind, aber in der Falzarego- und in den Raibler Faunen recht häufig und mit grosser Individuenzahl vorkommen. Einige von diesen sind theils identisch, theils nahe verwandt mit Raibler Arten.

Betreffs der Gastropoden in der vorangehenden Liste sei gesagt, dass die Fossilien der oberen Cassianer Schichten im Falzarego-Thal in ihrer Mehrzahl mit Cassianer Arten identisch sind. Das ist ganz natürlich, denn die Stuores-Cassian-Fauna ist gekennzeichnet durch eine ganz ausserordentliche Zahl kleiner Gastropodenarten, während in der Raibler Fauna die Lamellibranchiaten über die Gastropoden weitaus vorherrschen.

Als ein localer Zug soll ferner erwähnt werden, dass eine gewisse Anzahl von Arten, zum Beispiel *Neritina imitans* und *Eucycloscala* (*Scalaria*) *ornata*, sich im Falzarego-Thal in grösserer Individuenzahl finden als auf den Stuores-Wiesen. Ein wichtigeres Zeichen des Uebergangsstadiums ist das Auftreten einer grossen Reihe von Individuen zweier Arten, *Neritopsis decussata* und *Neritopsis armata*, welche beide mit Stuores-Cassian (in kleiner Zahl) und der Schlernplateau-Raibler Fauna gemeinsam sind. *Ptychostoma pleurotomoides* ist eine Art, die sich ungemein häufig in den oberen Cassianer Schichten des Falzarego-Thales wie auch bei Heiligenkreuz findet, und welche sich auch in die Raibler Schichten fortsetzt.

Ein weiterer, interessanter Punkt ist, dass verschiedene Gastropoden identisch sind mit Arten des Marmolatakalkes, der kalkig-dolomitischen Ausbildung im Süden dieser Gegend, und dass die Bänke des dolomitischen Kalksteines, welche im Falzarego-Thal und an benachbarten Localitäten in Wechsellagerung mit den Tuffen und Breccien vorkommen, einen localen Reichthum an Gastropoden aufweisen.

Die Uebergangsbeziehungen von Cassian-Raibl in den übrigen Thiergruppen verdienen geringere Beachtung. Unter den Brachiopoden setzt sich *Amphiclina scitula*, unter den Echinodermen *Pentacrinus*

tirolensis und *Cidaris parastadifera* in die höheren Raibler Horizonte fort.

In sämmtlichen Gruppen erfüllt diese Liste die Anforderungen einer palaeontologischen Brücke zwischen der Stuores-Cassianer und der Schlernplateau- oder unteren Raibler Zone in Südtirol. Deshalb beweist die genaue Durchforschung, welche die Falzarego-Cortina Fauna gefunden hat, dass ich zu meiner seinerzeit gegebenen Aufstellung der „oberen Cassianer Schichten" vollkommen berechtigt war. Das einzige, vor 1893 in den Südtiroler Dolomiten anerkannte Uebergangsglied zwischen der Stuores-Cassianer und der typischen Torer-Raibler- war die Schlernplateau-Fauna. Es existirte indessen eine Lücke zwischen diesen und der Stuores-Cassianer palaeontologischen Zone (cf. Q. J. G. S. Percentage Table pag. 44).

Auf Seite 313 [8] und 314 [9] folgt nun die Tabelle der oberen triasischen Ablagerungen an der Falzarego-Strasse und im Travenanzes-Thal, wie ich sie gelegentlich meiner Kartirung des Gebietes 1892 bis 1893 aufgenommen hatte. Um einen Vergleich mit v. Wöhrmann's „Uebersichtstabelle" zu ermöglichen, führe ich seine „Schlern"-Rubrik daraus an.

Die grösseren, dickschaligen Mollusken in den tuffigen Breccien bilden einen ausserordentlichen Gegensatz zu den winzigen Ammoniten, Brachiopoden und Gastropoden, welche in vielen Fällen typischen Cassianer Arten angehören, von denen ich sehr zahlreiche Individuen in dem zwischenlagernden Mergel in Horizonten gefunden habe, die über den bivalvenreichen, tuffigen Breccien der Schichtengruppe liegen. Die winzige Fauna dieser hohen Horizonte gleicht besonders der Fauna der Localitäten Heiligenkreuz und Seelandalpe. In ähnlicher Weise enthalten die mit den höheren Horizonten wechselnden, linsenförmigen Riff-Kalksteine, „Cipit-Kalke", auch Arten von Echinodermen, Korallen und Gastropoden, die mit Cassianer Arten identisch sind. Es gilt dies nicht nur in Hinsicht auf die Entwicklung der Serie am Fundorte an der Falzarego-Strasse, sondern auch mit Bezug auf die sonstige Entwicklung der Serie, z. B. in guten Aufschlüssen am Sella Joch und an der südlichen Seite des Langkofls.

Ich betrachte daher das Vorkommen so vieler neuer Arten und Raibler Arten in der Fauna der tuffigen Breccien als örtliche Ansammlungen der Uferfauna, die unter besonderen örtlichen Verhältnissen gediehen. Dass die Cassianer Fauna aber gewissermassen in den ruhigeren Gewässern des Gebietes noch standhielt, wird durch die Thatsache bewiesen, dass man einige ihrer charakteristischen Arten in den Schichten feinen Schlammes und Mergels concordant über und in Wechsellagerung mit den tuffigen Breccien vorfindet.

Die Art und Weise, wie die Fossilien vorkommen, ist auch von Bedeutung. Man findet sie oft als zusammengekittete Aggregate von Muschel-Bruchstücken in derselben Schicht mit gerollten verschiedenartigen Concretionen. In den thonigen und mergeligen Schichten überwiegen eisenhaltige Concretionen, die nur selten irgend ein organisches Bruchstück erkennen lassen. Die tuffigen Sande und Breccien haben an manchen Stellen einen prächtigen, nachträglichen

concretionären Bau angenommen. Durch die schönen, grossgebildeten Concretionen kann man öfters ganz klar die ursprünglichen Schichtlager von Versteinerungen oder groben Sanden verfolgen.

Die unteren und mittleren Cassianer Horizonte, welche ich im Jahre 1893 unterschieden habe, lassen sich palaeontologisch nicht streng trennen; sie sind nämlich die „Untere Cassianer Zone" in der nachstehenden Tabelle und enthalten die typische Fauna der Stuores-Abhänge bei St. Cassian. Stratigraphisch waren allerdings diese Unterabtheilungen für die Kartirung von Wert.

Die stratigraphischen Verhältnisse der oberen Cassianer Schichten in Enneberg und Ampezzo sind schwieriger als die palaeontologischen, da hier die fossilreichen „unteren Raibler" Schichten durch verschiedene locale Ausbildungen vertreten sind: entweder durch Dolomite, wie am Lagazuoi, oder durch eine Reihe dolomitischer Kalke, in Wechsellagerung mit Mergeln und versteinerungsführenden Sandsteinen, wie an der Roces-Alpe.

Im Falzarego-Thal liegen die oberen Cassianer Tuffe u. s. w. concordant auf Cassianer Schichten mit einer typischen Stuores-Fauna. Cipitkalke und dolomitische Bänke von verschiedener Mächtigkeit keilen in der Oberen Cassianer Schichtenreihe aus und bilden auch das Hangende davon. Diese Dolomite enthalten theilweise Nester von Gastropoden oder Algen, theilweise Korallen, theilweise sind sie versteinerungsarm und erfüllt von vulkanischen Sanden und Bohnerzconcretionen. Die stratigraphischen Verhältnisse zwischen Dolomiten und Sanden sind sehr abwechslungsreich. Im hangenden Dolomit oberhalb Majorera an der Falzarego-Strasse findet sich das sandige Material nämlich in Einlagerungen, welche entweder nur einige Centimeter mächtig, oder haarfein und wie der feinste Staub beschaffen sind, oder auch in grösseren Butzen vorkommen.

Die chemische Zersetzung des kalkigen, vulkanischen Materials und die Auswitterung der mehr oder weniger dicken, unregelmässig eingelagerten Sande und Mergel geben eine Erklärung für die so häufig zackigen und phantastischen Erosionsformen und auch für die röthliche Färbung des Cipitkalkes und des Schlerndolomites.

Die Beziehungen zwischen diesen kalkig-dolomitischen und sandig-mergeligen Einlagerungen sind wohl solche, wie wir sie bei der Beschreibung von vulkanischem und organischem Schlamm in der Nachbarschaft der jetzigen oceanischen Inseln finden, oder allgemeiner gesprochen, bei dem „rothen Thon" und dem Tiefsee-Schlamm. Ich war immer der Ansicht, dass die Bildungen der Raibler Zeit in Südtirol wirklich Ablagerungen sind, in welchen der dolomitische Charakter als ursprünglich betrachtet werden darf (l. c. 1894, pag. 11—13, 20—22), insofern als derselbe mit einer chemischen Zersetzung Hand in Hand ging, die schon gleichzeitig mit der Sedimentbildung stattfand. In einem gestörten Gebiet wo sich die vulkanische Thätigkeit mit mehreren Schwankungen oft wiederholt hat, kommen auch locale Wirkungen von Gasexhalationen in Betracht.

Meine Handstücke aus diesem Horizont befinden sich gegenwärtig in Prof. Armstrong's Laboratorium in S. Kensington zur Untersuchung.

Schlern nach v. Wöhrmann's „Uebersichts-Tabelle“ 1893	Falzarego-Strasse und Travenanzes cf. Ogilvie 1893—1894	
d) Dolomitbänke mit *Megalodus*-Arten		Dolomitbänke und bunte Mergel mit zahlreichen Megalodonten, *Megalodus triqueter; Megalodus cf. compressus;*
		Dolomitbänke als Terrasse verwittert.
	Obere	Ostreenmergel und Kalk mit *Ostrea montis caprilis;*
		Dickbankiger Kalk mit vielen Pectiniden: *Pecten Hallensis* u. s. w.
Dolomit mit Korallen	Raibler	Cipit-Kalkbank, flach ausgebreitet, mit Korallen und Echinodermen-Resten erfüllt;
	Zone.	Weicher, dunkler, dünnschiefriger Kalk mit zerbrechlichen Stücken von Nautiliden und Ammoniten;
(Torer Zone v. Wöhrmann)		Gypslager, plattige weisse Dolomite, rothe und violette Mergel, Rauhwacken.
c) Rothe Schlernplateau-Schichten. Versteinerungsführende Lagen mit *Pachycardia Haueri, Myophoria Kefersteinii, Trigonodus Rablensis, minutus, costatus, Hoernesia Joh. Austriae. Patella Buehmi* u. s. w.		Sandiger, versteinerungsarmer Kalk;
	Untere	Braune, dickbankige Sandsteine, der Haupthorizont der *Myophoria Kefersteinii, M. Whateleyae, Trigonodus Rablensis, Physocardia Ogilviae, Myophoricardium lineatum, Pecten Zitteli, Hoernesia Joh. Austriae; Turbo sp. nov.;*
	Raibler	Pflanzen, Kohlenstücke, Einsprenglinge von Eisen und anderen Mineralien;
		Cipitkalk, mit den Sandsteinen wechsellagernd.
b) Geschichteter Dolomit.	Zone.	Dolomitfels als Terrasse und in Zacken verwittert, mit bohnerzführenden Mergeln und Sanden, mit den Myophorien-Sandsteinen zum Theil wechsellagernd.

a)		Kalkige Dolomite, nach oben in Dolomitfels übergehend, enthält stellenweise Gastropoden; stellenweise röthlich.
	Obere Cassianer Zone.	Cipitkalk mit Korallen, Spongien und Echinodermen-Resten, gelb verwittert, in Wechsellagerung mit Augitreichen Tuffen, und versteinerungsführenden Mergeln mit vielen eisenhaltigen Concretionen. *Spirostylus subcolumnaris, Ptychostoma pleurotomoides, Neritopsis decussata, Astartopis Richthofeni, Arcestes sp. ind.* u. s. w.
		Grobe Breccien mit *Trigonodus Rablensis,* und eine Menge unbestimmbarer Bruchstücke von *Solen, Plicatula, Placunopsis* u. s. w.
		Cipitkalk mit *Encrinus Tirolensis, Cidaris parastadifera* u. s. w., riffartig mit den Bivalvenreihen, tuffigen Breccien wechsellagernd.
Augit-Porphyr		Tuffige Breccien, rothbraun und grünlich, mit Quarzkörnern und Glastheilen; Mergelkalke mit *Avicula Sturi, Cassiana, Tofanae, Cortinensis, Cassianella decussata; Hoernesia Joh. Austriae; Pecten tubulifer, Landranus; Lima angulata; Gervillia augulata, Ogilviae; Myophoria decussata* u. s. w.
und		
	Untere Cassianer Zone.	Mergel, Thon und Kalk, dünngeschichtet, mit Cipitkalkbänken u. Rasen;
		Gyps und Aragonit führende dunkle Schiefer;
Tuffe.		Sandsteine und sandige Kalke;
		Koninckina Leonhardi, Trachyceras Aon, Halobia Richthofeni, Nucula strigilata, N. lineata, Cardita crenata, Cidaris Braunii u. s. w.
	Wengener Zone.	Tuffe und Laven, schwarze Mergel und Thon, grünliche und rothbraune Sandsteine, bituminöser Kalk, feldspathreiche Grauwacken;
		Posidonomya Wengensis, Halobia Lommeli, Trachyceras Archelaus, Monophyllites Wengensis, Nannites fugax u. s. w.

Bei den Dolomiten hat der Chemiker es jedenfalls in einigen Fällen mit Fragen einer chemischen Zersetzung und einer Wechselwirkung zu thun, die beide in der älteren Vergangenheit unter dem Meer, in späteren Perioden unter den Einflüssen der Atmosphäre stattfanden — Verhältnisse, mit denen sich in der Gegenwart Sir John Murray in seiner Präsidentenrede an die geographische Section (Brit. Assoc. Dover 1899) beschäftigte. Aus dieser führe ich folgende Stellen an:

„The inorganic constituents of the Pelagic Deposits are for the most part derived from the attrition of floating pumice, from the disintegration of water-logged pumice, from showers of volcanic ashes, and from the débris ejected from submarine volcanoes together with the products of their decomposition". . . . . „If the whole of the Carbonate of Lime shells be removed by dilute acid from a typical sample of Globigerina Ooze, the inorganic residue left behind is quite similar in composition to a typical Red Clay". . . . . „The volcanic materials in a red clay having, because of the slow accumulation been for a long time exposed to the action of seawater, have been profoundly altered. The massive manganese-iron nodules and zeolitic crystals present in the deposit are secondary products arising from the decomposition of these volcanic materials".

Diese Entwicklung des organischen und anorganischen Schlammes mit allen Variationen in den wechselnden Schichtungs- und Faciesverhältnissen ist der normale Charakter des Schlerndolomites an den Falzarego-Abhängen. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, dass die vollständige oder theilweise Zeitäquivalenz dieser Dolomitfelsen mit den benachbarten versteinerungsreichen Tuffen und mit den höheren Horizonten der Raibler Sandsteine gegen Travenanzes zu, sowie auch ihr Auskeilen in diesen Bildungen keineswegs ihre Entstehung als Korallenriffe und die damit verbundene „Korallenriff-Theorie" beweisen würde, sondern einzig und allein die bekannte Thatsache von engbegrenzten Faciesbezirken sowohl in der Thierwelt als auch in den Ablagerungen eines sehr gestörten vulkanischen Gebietes (l. c. 1894, p. 13). Schon die Temperaturdifferenz des Wassers zwischen einem warmen Meeresstrome und den benachbarten Wassergebieten ist sehr wichtig, da man weiss, wie sehr die niedrigeren Thiergruppen von Temperaturverhältnissen abhängig sind.

Die wechsellagernden Tuffe, Sandsteine, Dolomitbänke und Mergel im Falzarego-Thal, Roces-Alpe und Travenanzes führen in ihren höheren Horizonten eine typische Raibler Fauna mit *Myophoria Kefersteinii, Myophoria fissidentata* u. s. w. Die oben angeführten Versteinerungen in diesem Horizont wurden an einer Reihe von Fundplätzen, auf einer Hochterrasse oberhalb des Thales, alle von mir persönlich gesammelt. Merkwürdigerweise fand ich niemals *Pachycardia Haueri*, welche so zahlreich am Schlernplateau auftritt. Wenn diese Art auch vorkommt, kann sie jedenfalls nicht häufig sein. Dagegen sind Aviculiden, Trigoniden und Gervilliden überall zu finden. Diese engbegrenzte Nesterbildung in benachbarten Meeresbecken, Lagunen und Kanälen scheint das Hauptmerkmal für die Cassian-Raibl-Periode zu sein.

Das obere Cassianer- und untere Raibler-Alter der wechselnden kalkigen oder dolomitischen, tuffigen und sandigen Schichten ist nach meiner 1894-er Arbeit und nach obigen Auseinandersetzungen vollkommen klar durch das Auftreten einer typischen Raiblfauna in Sandsteinen der höheren Schichten und einer Mischfauna von Raibler und Cassianer Arten („transitional fauna" aut. 1893—1894) in den Breccien der unteren Schichten.

Ich bezeichnete die riffartigen Kalke mit Korallen und Echinodermenresten in früheren Veröffentlichungen als „Cipitkalke", die dolomitischen Felsen als „Schlerndolomit", wobei ich dem Beispiele von Richthofen folgte. Dabei aber erklärte ich, dass nur die Cipitkalke als eigentliche „Korallenriffe" anzusehen wären. Meine weiteren Schlüsse in Bezug auf die geringe Mächtigkeit dieser Korallenriffbildungen in den Dolomiten, und deren stratigraphische Verhältnisse einerseits mit den tuffigen Anhäufungen, andererseits mit den mergeligen und organischen Absätzen des Meeres, stehen in vollkommenem Einklange mit den allerneuesten Untersuchungen von Agassiz über die jetzigen Korallenriffe.

Die gleiche tuffige Entwicklung eines Uebergangs der Cassianer zu den Raibler Schichten kommt auch in Pec di Palu, südlich der Falzarego-Cortina-Strasse, am Südgehänge des Costeana-Baches vor. Ich verfolgte dieselbe westwärts über Valparola und Pordoi-Joch, bis Sella-Joch gegen Rodella und südlich des Langkofel; mit einem Wort, sie nimmt den Bereich der Hauptgrenze der heteropischen Bildungen ein, dem ich 1894 den Namen „Buchenstein-Mahlknecht"-Eruptivgebiet gegeben habe. Nördlich davon unterschied ich ähnliche Cipitkalke und Dolomite mit breccienartigen, versteinerungsarmen Tuffen über den Stuores-Cassianer Mergeln am Cra di Mont, Crap di Sella, unterhalb Grüner Fleck u. s. w.; auch fand ich verwitterte Ueberbleibsel von solchen auf den Prelongei- und Freina-Wiesen.

Darüber folgten in Enneberg wie an der Falzarego-Strasse entweder dolomitisch-kalkige Felsen mit verschiedener Mächtigkeit oder wechsellagernde Dolomite und mergelige Schichten, sowie versteinerungsarme Sandsteine, in deren Nachbarschaft die Bivalvenkalke und dickbankigen braunen Sandsteine mit vielen Trigoniden und Myophorien local vorkommen, z. B. hinter den Eisenofenhütten. Das Hangende davon enthält typische Raibler Faunen oder ist in Form von weissen, dolomitischen Platten, quarzreichen, fossilarmen Sanden und Rauhwacken, lettigen, grünen, violetten und rothen Mergeln ausgebildet, in häufiger Wechsellagerung mit Korallen und Echinodermenrasen, und in den obersten Horizonten mit *Megalodus*-Bänken. Noch in der gänzlich dolomitischen Facies werden diese Raibler Horizonte durch plattige Beschaffenheit, dünnere Schichtung und reichere Färbung angedeutet (l. c. 1894, pag. 11, 12).

Deshalb betonte ich 1894, dass innerhalb Enneberg und Ampezzo die Raibler Horizonte die allerextremsten Faciesverhältnisse in benachbarten Gebieten zeigten; dass alle Raibler Zonen an diesem oder jenem Ort die locale massige Entwicklung des Schlerndolomites erfahren hätten, z. B. Lagazuoi, Dürrenstein, Sett Sass; dass fernerhin die obere Cassianer Zone verschiedenartige locale dolomitische

Ausbildung innerhalb Enneberg und Ampezzo durchgemacht hätte; dass andererseits die Wengener und Stuores-Cassianer Schichten hier überall in der tuffigen, mergeligen und kalkigen Facies vorhanden wären. Dies waren die Bedingungen für die heteropische Ausbildung, wie ich sie in einer Reihe von Diagrammen dargestellt habe (l. c. 1894, pl. II), in welchen ich die verschiedenen Stadien der Anhäufung von Ablagerungen und die zeitweilige Beimengung von vulkanischem Material während der Wengener-Cassianer-Raibler Periode zeigte.

Es ist von besonderer Wichtigkeit, dass man die gemischte Cassianer-Raibler Fauna am besten gerade in derselben Ostwest-Richtung vertreten findet, wo auch die Wengener-Cassianer Horizonte in grossem Masse aus tuffigem Material bestehen. Dieses Vorkommen des Eruptivmaterials und der Uferfauna einer bedeutenden Bruchzone und heteropischen Grenze entlang bestätigt die von mir im Jahre 1894 vorgeschlagene Erklärung der auffallend heteropischen Bildungen des Districts. Ich erklärte das Auftreten tuffiger Massen und Laven wesentlich durch ein System von Eruptivspalten, womit freilich vulkanische Eruptionen oder gasartige Explosionen und Eindrängungen von Laccolithen und Gängen verbunden sein dürften. Die von mir an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen zeigten, dass die verschiedenen localen Faunen und abweichenden Arten der gleichaltrigen obertriasischen Gesteine eine gewisse Beziehung zu Hauptspalten aufwiesen, welche ursprünglich in gerader Richtung ihren Verlauf nehmen mussten, obwohl sie heute durch jüngere Gebirgsbewegungen und Brüche verstellt und verschoben sind. Ich verglich insbesondere den gleichmässigen Charakter der dicken, kalkartigen Ablagerungen südlich von der Mahlknecht-Buchenstein-Eruptivzone mit der ausserordentlichen Verschiedenheit der gleichzeitigen Ablagerungen nördlich von jener Zone innerhalb eines damaligen engmaschigen Spaltennetzes und schloss daraus, dass differentiale Bewegungen der Erdrinde zugleich mit den Eruptionen in den obertriasischen Perioden stattgefunden haben. Das vergleichende Studium der ursprünglich geographischen Verbreitung der Tuffe, der mannigfaltigen Faunen der „Cipitkalk"-Riffe und örtlichen Anhäufungen von pelagischen Absätzen bringt daher den direkten Beweis der obertriadischen Störungen und Unebenheiten.

In der oben citirten Veröffentlichung im „Geological Magazine" wurde Sasso Pitschi, ein kleiner Berg an der Buchenstein-Mahlknecht-Hauptfaciesgrenze, als Beispiel gewählt für die Tendenz, dass spätere Verschiebungen mit alten obertriasischen Störungslinien zusammenfallen. Meine spätere Arbeit[1]) bringt wichtige Beweise für den Einfluss, den die lithologischen Verhältnisse durch Verschiedenheit des Widerstandes ausüben, sei diese nun bedingt durch Auskeilen von Schichten in horizontaler Richtung oder durch Aufeinanderfolge verschieden beschaffener Bänke in verticaler Richtung. Da unter diesen Druckbedingungen die nebeneinander liegenden härteren und weicheren Gesteinsgruppen leicht verschiedene Bewe-

[1]) „The Torsion-Structure of the Dolomites". Quart. Journ. Geol. Soc. 1899.

gungen erfahren, haben sich öfters hier untergeordnete weitere Bewegungen eingestellt. Auf diese Weise haben örtlich begrenzte Verhältnisse eine örtlich begrenzte Modification der allgemeineren Bewegungen hervorgerufen, die durch regionalen Druck und Gegendruck in dieser Gegend veranlasst waren.

Die vorhandenen, in meiner geologischen Karte von Sella und Buchenstein dargestellten stratigraphischen Verhältnisse deuten an — unter den aussetzenden regionalen Bewegungen, welche die Emporhebung der gegenwärtigen Alpen verursachten und den ganzen Schichtencomplex sammt Mesozoisch und Alttertiär in den Dolomiten beeinflussten —

1. Ein Fallen, Verwerfen, Schieben und Abscheren in der Richtung gewisser von Osten nach Westen laufender Linien, welche nachweislich schon als Grenzen der Facies (heteropische Grenzen) und Störungslinien in der obertriasischen Zeitperiode gedient hatten;
2. Dass dieses Drucksystem im älteren Sinne der alpinen Bewegungen selbst dadurch verzerrt und verrenkt wurde, dass ein anderes und späteres System von Falten und Bruchspalten seitlich darüber gelegt wurde, bei dessen Bildung ein neues Eindringen von Material vulkanischen Ursprungs stattfand, welches sich sowohl in die ältern ostwestlichen. als auch von diesen ausstrahlend, in jüngere schiefe und quere Ueberschiebungs- und Verwerfungsrichtungen hineindrängte;
3. Dass das dadurch hervorgerufene, verwickelte Torsionssystem sich kreuzender Falten und scharender Verwerfungen dann von zahlreichen, ausgleichenden Brüchen und Sprüngen durchdrungen wurde, wovon manche einen weiten Verlauf haben, manche dagegen einen örtlichen Charakter tragen, und deren Entwicklung in vielen Fällen bis auf den heutigen Tag fortdauert.

Den zerreissenden und abschürfenden, mechanischen Wirkungen der Gebirgsbewegungen schrieb ich die Bildung der dicken Agglomerate des Gebietes zu, welche man als mitteltriasische vulkanische Bildungen (resp. Buchensteiner Conglomerate) zu betrachten pflegte. Diese finden sich in Verwerfungsebenen, zuweilen mit, zuweilen ohne Begleitung von Ganggestein vor. Ich habe sie als Druck-Agglomerate in einer grossen Anzahl Ueberschiebungen in den Buchensteiner und Enneberger Thälern und auf den Abhängen des Rodela Berges, des Bufaure und Duronthal Gebirges identificirt. Der alten heteropischen Grenze Buchenstein-Mahlknecht entlang, nehmen dieselben sammt gross und klein zerstückelten Massen von Mendola-Dolomit und obertriasischen Tuffen, grossen Antheil am Aufbau des heutigen Gebirges.

Der Wert einer oberen Cassianer Fauna ist nicht allein für die Lösung der stratigraphischen Verhältnisse von Nutzen, sondern dieselbe bringt auch ein wichtiges Glied in die obertriasische Faunenkette von Südtirol. Meine Entdeckung derselben und ihre im Jahre 1893 vorgenommene Bestimmung als einer Uebergangszone zwischen typischem „Cassian“ und typischem „Raibl“ bewies zum erstenmale in Südtirol das Auftreten einer eng zusammenhängenden Reihe von

palaeontologischen Zonen, die man durch die Wengener, Cassianer und Raibler Faunen verfolgen kann. Es folgte daraus, dass die Versuche, die palaeontologische Grenze der mittleren und oberen Trias zwischen „Cassianer“ und „Raibler“ zu legen, in Südtirol wie in Nordtirol unzweckmässig erscheinen.

Uebersichtshalber folgt eine Tabelle der oberen Triasablagerungen in Südtirol, welche die Reihenfolge der Zonen und localen Faciesverhältnisse zur Darstellung bringt, wie ich sie in früheren Arbeiten erklärt habe.

	Fassa-Schlern Südlich der Buchenstein—Mahlknecht-Faciesgrenze	Innerhalb Enneberg und Ampezzo Nördlich der Buchenstein—Mahlknecht-Faciesgrenze
Obere Trias (Südtirol).	Dachstein	Dolomit.
	Raibler (?)	Schlerndolomit in verschiedenem Faciswechsel mit *c*, *d*, *e*.
	Marmolatakalk oder Schlerndolomit	

e. Obere (oder Torer) Raibler Schichten (v. Wöhrmann)
Kalke mit Ostreen und Megalodonten, Korallenrasen u. s. w., wechselnde Facies von Dolomit, bunten Mergeln, Gyps, Rauhwacken.

d. Untere (oder obere Cardita-) Raibler Schichten.
Aequiv. Rothe Schlernplateau-Sch., versteinerungsreicher Horizont in Südtirol (v. Wöhrmann).
Haupthorizont der *Myophoria Keferstein*i-Sandsteine, in wechselnder Facies mit bohnerzführenden, sandigen Dolomitbänken, dolomitischen Kalken, Mergeln u. s. w.

c. Obere Cassianer Tuffe (Ogilvie).
Breccien und Sandsteine mit Cipitkalken und einer reichen Uebergangsfauna von „Cassian“ zu „Raibl“; wechselnde Facies mit geschichtetem, oft gastropodenführendem Dolomit od. Kalk.

b. St. Cassianer Tuffe und Mergelkalke in typischer (Stuores-) Entwicklung.

a. Wengener Tuffe und Laven, Sandsteine, Schiefer und Kalke mit *Halobia Lommeli*.

Obere Zone des Muschelkalkes (mittlere Trias).

In seiner kritischen Zusammenstellung der Fauna der Raibler Schichten in den Alpen hat v. Wöhrmann die ganze Schichtenreihe von *Halobia Lommeli* bis zum Torer Horizont als „untere Raibler Schichten“ im weiteren Sinne bezeichnet (Uebersichtstabelle

d. Raibl. Sch., Jahrb. 1893). Deshalb kann es jetzt Verwirrung anrichten, wenn man die rothen Schlernplateau-Schichten noch als „untere Raibler" bezeichnen wollte. Meiner Ansicht nach ist die Literatur der alpinen oberen Trias noch nicht so weit vorgeschritten, dass wir locale Namen so sehr verallgemeinern dürfen. Eine derartige Ausdehnung der Bezeichnung „Raibler" kann noch nicht das Studium der oberen Trias in den vielen alpinen Faciesbezirken erleichtern. Gegenwärtig ist eine klare Darstellung der palaeontologischen Zonen in jeder alpinen Localität weit wichtiger. Wünschenswert ist vor allem immer noch ein detailirtes, präcises Bild dieser örtlich so engbegrenzten, colonienartigen Faunen zu gewinnen, um dieselben von einander genau zu unterscheiden und dabei auch aus der lithologischen Beschaffenheit des Gesteinsbindemittels die wichtigsten Resultate über die localen Lebensbedingungen ziehen zu können.

Also haben wir im Falzarego-Thal in Südtirol folgende palaeontologische Entwicklung in Schichtenreihen von Tuffen, Sandsteinen, Kalken, Mergeln, „Cipitkalk" und Dolomit-Bänken:

Aequivalente des Schlerndolomits (v. Richthofen).	„Torer"-Raibl-Zone: *Ostraea montis caprilis, Megalodus triqueter* u. s. w.
	„Schlernplateau"-Raibl-Zone: *Myophoria Kefersteini u. Whateleyae, Physocardia Ogilviae, Trigonodus Rablensis, Myophoricardium lineatum, Pecten Zitteli* u. s. w. (Colonien von fast ausschliesslich Raibler Arten).
	„Obere Cassianer"-Uebergangszone: *Avicula Sturi u. Tofanae; Pecten Landranus* u. s. w. (mit Mischfauna von Cassianer und Raibler Arten).
	„Stuores-Cassianer" Zone: *Koninckina Leonhardi, Cardita crenata, Nucula strigilata* u. s. w. (fast ausschliesslich Cassianer Arten).
	Wengener Zone: *Halobia Lommeli* u. s. w.

Eine weitere Bestätigung für das Vorkommen eines Ueberganges von den Cassianer zu den Raibler Schichten in den Dolomiten hat Geheimrath v. Zittel kürzlich in den „Pachycardientuffen" der Seiser Alpe gefunden, welche Entdeckung er gelegentlich einer Excursion mit Studenten auf den Schlern machte. Diese Tuffe enthalten eine Mischfauna von Raibler und Cassianer Arten, auch manche neue Arten (v. Zittel, Zeitschrift 1899). Die Uebergangsfauna an der Seiser Alpe wird von Dr. Broili und Dr. Read monographisch behandelt werden.

Eine kurze Erläuterung, welche Professor Rothpletz zu einer Excursion der Deutschen geologischen Gesellschaft gab (Zeitschrift 1899), zeigt, dass diese Tuffe an der Seiser Alpe concordant auf Ablagerungen mit der Stuores-Cassian-Fauna lagern und in einen

geschichteten Dolomit eingreifen. In diesen wichtigen Merkmalen stimmen die Lagerungsverhältnisse der Tuffe an der Seiser Alpe mit denen der oberen Cassianer Tuffe im Falzarego-Thal und an anderen Localitäten überein.

Auch die „Cipitkalke" treten als Blöcke oder unregelmässige Bänke in den verschiedenen Horizonten der Tuffe auf, ebenso wie ich es an verschiedenen Localitäten im Facies-Grenzgebiete von Buchenstein und Mahlknecht beschrieben habe. Die Sache ist von mir früher auf diese Weise erklärt worden:

„Entlang dem Saume dieses vulkanischen Gürtels siedelten sich Korallen und Echinodermencolonien an und bildeten eine Reihe von schmalen Barrierriffen („Cipitkalke"), deren Wachsthum häufig durch frische Lavaausbrüche eine Unterbrechung fand" (Coral in the Dolomites, 1894).

Zusammenfassung.

1. Concordant über den Schichten mit einer typischen Stuores-Cassian-Fauna, wie sie vor meiner Arbeit vom Jahre 1893 bekannt war, habe ich an der Falzarego-Strasse 1891 eine Reihe tuffiger Breccien, Letten und quarzreiche Sandsteine in Wechsellagerung mit Cipitkalken und Dolomit gefunden, die eine Cassianer-Raibler Uebergangsfauna enthielt. Für diese Tuffe u. s. w. und deren Versteinerungen habe ich den Namen „obere Cassianer Zone" eingeführt (Q. J. G. S. 1893). Diese Schichten gehen nach oben in einen geschichteten Dolomit über, dessen Alter ich nach seiner Wechsellagerung mit vulkanischen Sanden, bohnerzführenden Mergeln und mit *Myophoria Kefersteini*-Sandsteinen als „untere Raibler Schichten" bezeichnete (Geol. Mag. 1894). Bei dem Vergleiche meines Materiales von der Falzarego-Strasse mit den späteren speciellen Mollusken-Monographien von Dr. Bittner, Dr. Kittl, Dr. v. Wöhrmann und anderen, habe ich die palaeontologische Stellung der Fauna klargelegt, welche ich 1893—1894 als eine tuffige Facies eines Theiles des Schlerndolomits erklärte, und zwar als den Theil, der in Südtirol die palaeontologische Lücke zwischen den „Stuores-Cassianer" und den rothen „Schlernplateau"- Raibler Faunen ausfüllt.

2. Die Wengener und Stuores-Cassianer fossilreichen Tuffe, Mergel und Kalke sind überall in der Gegend von Enneberg und Ampezzo in ihrer typischen palaeontologischen Entwicklung vorhanden. Deshalb sind diese nicht, wie es von anderer Seite gesagt war, die tuffige Facies der die Massive in diesen Gegenden aufbauenden Dolomitfelsen. Andererseits sind die tuffigen, brecciösen Oberen Cassianer und alle Raibler Zonen innerhalb Enneberg und Ampezzo verschieden entwickelt als locale Facies von räumlich beschränkten, dolomitischen Ablagerungen. Cipitkalke (die ich als die eigentlichen „Korallenriffe" dieser Gegend betrachte) kommen sowohl in der tuffigen als auch in der dolomitischen Facies aller Cassianer und Raibler Horizonte als zufällige locale Bänke oder breite Rasen von verhältnissmässig geringer Mächtigkeit vor (l. c. 1894).

3. Die Wengener und Stuores-Cassianer fossilreichen Tuffe und Kalke von Enneberg und Ampezzo repräsentiren das Zeitäquivalent für einen Theil der kalkig-dolomitischen Entwicklung im Süden des Faciesübergangs von Buchenstein, Duron und Mahlknecht, welche eine der wichtigsten localen Grenzen in Verbindung mit den gleichzeitigen submarinen Eruptionen darstellt (l. c. 1894).

4. Die Grenzgebiete zweier verschiedener Faciesbezirke und die Uebergangszonen von aufeinanderfolgenden Ablagerungen verschiedener Facies fallen häufig in diesem Gebiet mit den Grenzflächen verschiedener tektonischer Bewegungen zusammen. Dementsprechend haben die so häufigen Facieswechsel der oberen Trias dieser Gebiete so zahlreiche, örtlich beschränkte Verrutschungen und Zerquetschungen zwischen physikalisch verschiedenartigen Gesteinen verursacht, die heute den Bau des Gebirges so verwickelt erscheinen lassen (l. c. 1894 und 1899).

5. Die allgemeineren Bewegungen, die mit der regionalen Kreide-Tertiär-Erhebung in den Ostalpen in Verbindung stehen, zeigen ein WO-Streichen, das als fundamental anzusehen ist, und gleichfalls einen Seitendruck, welcher durch das Vorkommen von Querfalten an der Ostseite des Sella-Massivs und durch eine Reihe von NS, resp. NNO—SSW streichenden Querverwerfungen nachgewiesen wurde (l. c. 1899).

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.